

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

000628706

WPI Acc No: 1968-74773P/196800

**Polytetrafluoroethylene lining for steel tube by**

Patent Assignee: LE CARBONE LORRAINE SA (CAOR )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
BE 682774	A					196800 B

Priority Applications (No Type Date): FR 37087 A 19651103

Abstract (Basic): BE 682774 A

Lining a steel blue with extruded PTFE utilises the "plastic memory" of PTFE ie. the property of reverting to its initial shape after constraining in the cold and then reheating above its relaxation temp.

Title Terms: LINING; STEEL; TUBE

Derwent Class: A00

File Segment: CPI

ROYAUME DE BELGIQUE

682774

N° 682.774



Classification internationale :
0830
Brevet mis en lecture le :
1-12-1968

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

## BREVET D'INVENTION

PATENT OFFICE

JAN 26 1970

SEARCH CENTER

Le Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention,*

*Vu la Convention d'Union pour la Protection de la Propriété Industrielle,*

*Vu le procès-verbal dressé le 20 juin 1969*

*au Service de la Propriété Industrielle:*

### ARRÊTE:

**Article 1.** Il est délivré à la Société: SOCIÉTÉ ANONYME - BELGIANE,  
45, rue des Acacias, Paris XVIème (France),  
repr. par M. A. Bercevicz à Bruxelles,

un brevet d'invention pour : Nouveau procédé de mise au point de tube  
extrudé en polytétrafluoroéthylène,

qu'elle déclare avoir fait l'objet d'un premier brevet  
déposé en France le 5 novembre 1969, n° 1.712.000.

**Article 2.** Ce brevet lui est délivré sans examen préalable à ses risques et  
pertes, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit  
de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurent joint un des doubles de la spécification de l'invention  
(mémoire descriptif) et éventuellement des annexes signés par l'inventeur et déposés à l'appui  
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 2 août 1969.

Le Directeur Général

Le Directeur Général

882774

BREVET D'INVENTION

---

Nouveau procédé de mise en place de tube extrudé en  
polytétrafluoroéthylène.

---

Société dite: SOCIÉTÉ LE CARBONE-LORRAINE, à Paris, France.

---

CONVENTION INTERNATIONALE: demande de brevet déposée au même  
nom en France le 3-11-1965, N. 34067

---

La présente invention, due aux travaux de M. BIGOT,  
décrit un nouveau procédé de mise en place de tube extrudé en  
polytétrafluoroéthylène (PTFE), à l'intérieur d'un tube d'acier.

Le procédé consistant à munir un tube d'acier de  
brides à chaque extrémité sur lesquelles viennent se rabattre  
les collerettes du tube intérieur en PTFE extrudé est connu,

00074

et conduit à un élément de tuyauterie à la fois résistant aux chocs par son enveloppe extérieure métallique et pratiquement inerte chimiquement à tous les agents corrosifs par son revêtement intérieur en PTFE.

Un tel élément de tuyauterie peut supporter en continu une température de service de 250°C.

Toutefois un inconvénient subsiste. On sait, en effet, que la dilatation linéaire d'un tube en PTFE pour une température donnée est environ dix fois supérieure à celle d'un tube d'acier de même longueur, porté à la même température. Cette importante différence de dilatation peut se traduire à chaud par un plissement intérieur du tube de PTFE et le plus souvent par la formation de bourrelets aux extrémités serrées sur brides. Il existe donc, lorsque la tuyauterie revêtue fonctionne à chaud, un goulet d'étranglement du tube de PTFE au niveau de chaque bride, ce qui entraîne une perte de charge du fluide transporté et constitue une amorce de rupture.

Les Fig. 1 et 2 qui ont pour objet d'illustrer ce qui précède montrent d'une part l'élément de tuyauterie se composant du tube d'acier extérieur (1) et du tube intérieur en PTFE extrudé (2), d'autre part le plissement intérieur du tube en PTFE et la formation de bourrelets (3) aux extrémités serrées sur brides lorsque l'ensemble fonctionne à chaud.

Le but de la présente invention est de pallier cet inconvénient en jouant sur la "mémoire élastique" du PTFE. On sait que le polytétrafluoroéthylène possède la propriété de tendre vers sa forme initiale si, après contrainte à froid, il est porté à une température nettement supérieure à celle à laquelle on opère cette contrainte. Le temps de relaxation, (autrement dit cette mémoire élastique citée plus haut), est fonction essentiellement de la température à laquelle elle s'opère. Ainsi, une éprouvette de PTFE étirée à froid (20°C environ) de 10% par exemple, tendra plus ou moins vite à reprendre

6074

sa longueur initiale, suivant qu'elle est soumise à une température de 50, 100, 200 ou 250°C. La reprise serait totale si le point de transition (327°C) était atteint.

Cette relaxation semble d'ailleurs proportionnelle à la température et fixée par cette dernière à une valeur constante.

Partant de cette observation, il est facile d'imaginer un système de traction permettant d'étirer à froid un tube de PTFE extrudé de diamètre donné D1. Pour un allongement de 15% de sa longueur initiale par exemple, le tube subit une striction et son nouveau diamètre D2 est inférieur évidemment à D1.

Si après un temps donné, variable avec le diamètre du tube et l'épaisseur de sa paroi, on relâche la contrainte, le tube de PTFE extrudé se rétrécira et son nouvel allongement stable à froid, sera d'environ 5,2 à 5,8% de sa longueur initiale.

Un tel tube précontraint, stable, est introduit dans une enveloppe métallique dont le diamètre est légèrement supérieur à celui du tube en PTFE précontraint. Un outillage simple permet de rabattre les collerettes du tube en PTFE sur les brides du tube métallique. A froid, il n'existe donc aucune tension du tube en PTFE sur ses collerettes. Si cet élément de tuyauterie est placé dans un circuit véhiculant un fluide quelconque à haute température, trois phénomènes vont intervenir:

- a) la dilatation du tube d'acier,
- b) la dilatation du tube en PTFE extrudé qui devrait être, ainsi qu'il a été dit plus haut, 10 fois supérieure à celle de son enveloppe d'acier,
- c) la reprise élastique du tube en PTFE extrudé qui s'exerce en sens inverse de la dilatation.

L'exemple décrit ci-dessous fera mieux comprendre le principe de l'invention:

88774

Un tube de PTFE, constituant une tuyauterie d'un mètre de longueur et de diamètre quelconque aura préalablement été étiré à froid de 15%, puis sera revenu, après suppression de la traction, à 5,5% par exemple. Il est introduit dans sa chaudronnerie d'acier et les collerettes sont rabattues sur les brides. Cet ensemble est porté à 200°C.

- a) le tube d'acier s'allonge de 2 mm,
- b) le tube de PTFE extrudé va être soumis en même temps à deux sollicitations:

- son allongement de 20 mm, tendant à pousser sur les collerettes et à le plisser,

- sa reprise élastique de 50 mm environ, tendant à reprendre la longueur initiale avant précontrainte et qui va "absorber" les 20 mm d'allongement thermique.

En définitive, le tube de PTFE extrudé et précontraint va se trouver tendu entre ses extrémités rabattues sur les brides et ne risque plus ainsi de se plisser ou de se déformer.

De plus, le diamètre tendant à reprendre sa valeur initiale, le tube de PTFE se plaquera parfaitement sur la paroi métallique de sa chaudronnerie.

Après refroidissement, la tension engendrée par la reprise élastique demeure et la tuyauterie peut de nouveau être chauffée sans inconvénient ni augmentation de longueur gênante.

Un contrôle de l'efficacité du procédé peut être effectué par l'une des deux méthodes suivantes:

- a) essai destructif: une éprouvette du tube en PTFE est prélevée dans le sens longitudinal du tube, et sa longueur est soigneusement notée. L'échantillon est porté à une température supérieure au point de transition (327°C). Un retrait important, supérieur à 2% est alors observé.

882774

b) essai non destructif: un élément de tuyauterie revêtu intérieurement de PTFE est porté, par exemple, à 200°C. Le tube intérieur en PTFE se rétracte, entraînant d'ailleurs les collerettes vers l'intérieur du tube.

Au contraire, dans le cas d'une mise en place par un procédé habituel, le tube de PTFE s'allonge hors de sa chaudronnerie.

#### RESUMÉ.

Novembre 1964. Mise en place de tube extrudé en polytétrafluoréthylène (PTFE) à l'intérieur d'un tube d'acier, consistant à jouer sur la "contrainte résiduelle" du PTFE, ce dernier possédant la propriété de se contracter à froid. Après contraction à froid, il est porté à une température nettement supérieure à celle à laquelle on applique cette contrainte, le temps de relaxation étant toujours, essentiellement, de la température à laquelle elle s'opère.

Bruxelles, le 7 Octobre 1964  
Dr. JOSEPH DE CARPNE-LOUWAT

(Sécher)



680774

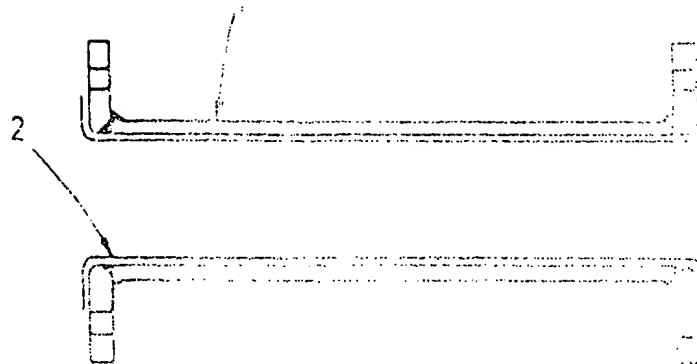


FIG. 1

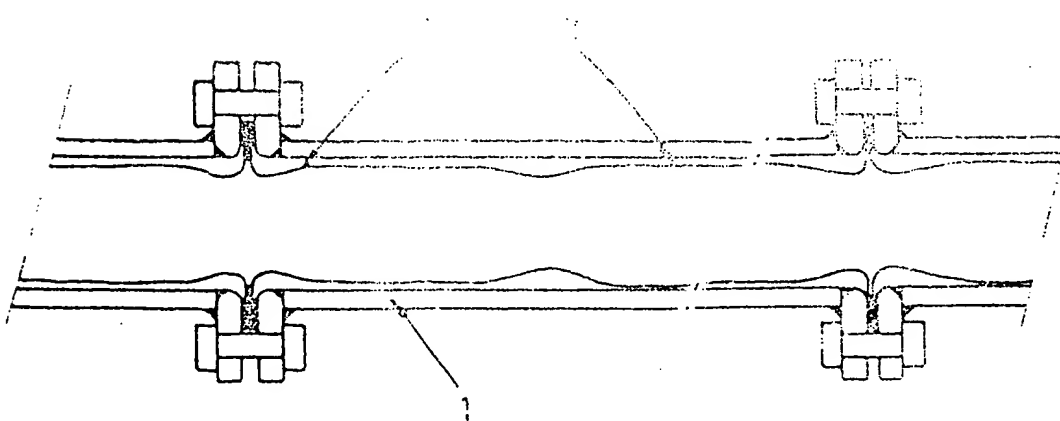


FIG. 2